

Potensial for dyrking av fôrmais i Noreg

Anne Kjersti Bakken¹⁾, Lars Nesheim¹⁾, Olav Harbo²⁾, Astrid Johansen¹⁾ og Thorbjørn Wikmark¹⁾

¹⁾ Planteforsk Kvithamar forskingssenter, ²⁾ Planteforsk Særheim forskingssenter

E-post: anne.kjersti.bakken@planteforsk.no

Samandrag

Ulike sortar av fôrmais vart i åra 2002-2004 dyrka i forsøk på Jæren og ved Trondheimsfjorden i Nord-Trøndelag. I to av åra vart plastdekke frå våren av lagt inn som forsøksfaktor. På grunnlag av oppnådd avlingsmengde og kvalitet, vêrdata for forsøksåra og for tiårsperioden 1995-2004 på desse lokalitetane og for Tjølling i Vestfold og Ås i Akershus, vart potensialet og risikoen for avlingssvikt ved fôrmaisdyrking drøfta. Konklusjonen vart at fôrmaisproduksjon i Trøndelag og på Jæren er eit risikoforetak, også dersom ein legg inn bruk av plastdekke frå våren av. Truleg var åra 1997 og 2002 dei to einaste i tiårsperioden 1995-2004 at ein kunne ha oppnådd store avlingar med god nok kvalitet. Tjølling i Vestfold var den sikraste lokaliteten av dei fire ein såg på, men også her var mange av somrane i tiårsperioden truleg for dårlege for det aktuelle sortsmaterialet, også med bruk av plast.

Bakgrunn

Dei siste åra har det vorte reist spørsmål om norske mjølkeprodusentar bør ta mål av seg til å supplere tradisjonelt grovfôr med heimeprodusert surfôr av mais. Rådgivarar og produsentane sjølve har sett at fôrmaisdyrkinga breier seg nordover på Jylland og i Sør-Sverige, og nye og tidlegare sortar har komme på marknaden. Vidare har ein sett positive resultat av plastlegging etter såing, og fleire varme somrar dei siste åra kan også ha lagt grunnlag for optimismen og den dyrkinga som allereie er i gang rundt Oslofjorden og på Jæren (Hals 2002, Brenne 2004, Mellemstrand 2004).

Maissurfôr blir høgt verdsett som fôrmiddel fordi det gir mykje stive som blir broten relativt seint ned i vomma og fordi det er energirikt. Vidare er føreingsavlinga høg per arealeining, og denne blir hausta i ein arbeidsoperasjon mot to-tre i ein tradisjonell engbasert grovfôrproduksjon. Når det gjeld innhaldet av seint nedbrytbar stive, er det imidlertid reist tvil om dette held seg høgt gjennom ei surfôrgjæring (Schieldrop 2002), og avlingsmengde og kvalitet forøvrig vil neppe vere så årssikker i marginale norske område som i Danmark og lenger sør i Europa (Brenne 2004, Kjærsgaard 2003).

For å undersøke potensialet for dyrking av fôrmais i Noreg nærare og vurdere risikoen for avlingssvikt i marginale område, har eit utval tidlege sortar vorte prøvd i åra 2002-2004 på Planteforsk Særheim på Jæren og på Planteforsk Kvithamar ved Trondheimsfjorden

i Nord-Trøndelag. Resultata frå denne utprøvinga er diskuterte opp mot vêrdata for tiårsperioden 1995-2004 frå dei to lokalitetane i lag med tilsvarende data for Ås i Akershus og Tjølling i Vestfold. Ås og Tjølling vart valde fordi desse stadene ligg ved Oslofjorden som ein forventar er det beste norske området for maisdyrking med høge sommartemperaturar og relativt lang vekstsesong.

Materiale og metode

Utprøvingar av ulike fôrmaissortar vart gjennomført ved dei to Planteforskeiningane Særheim (58°47'N) og Kvithamar (63°30'N) i tre år (2002-2004) på skifte med lettleire og spesielt gunstig lokalklima.

Sortane var Apache (fransk), Avenir (nederlandsk), Passat (fransk), Vernal (tysk) og Crescendo (nederlandsk). Det første året var alle med, det andre året Avenir, Vernal og Crescendo, og det tredje året berre Avenir og Vernal.

Forgrøda var enten bygg eller fôrmais, og jorda var haustpløgd på Kvithamar og vårpløgd ein månad før såing på Særheim. Sådatoane dei respektive vårane (Tabell 1) var så raskt som råd etter at jordtemperaturen ved 10 cm djup hadde komme over 8 °C.

Gjødsla på Kvithamar (15 kg N, 3 kg P og 13 kg K per daa) vart tilført som startgjødsel gjennom sålabbane i ein sjølvgåande såmaskin. Same maskinen vart nytta til såing i 2002 og 2003, medan frøet vart handsådd

med same radavstand (75 cm) i 2004. Frøavstanden innan rad var på 15 cm, og frøa vart lagde 4 cm under overflata på flat mark (utan oppdrilling). Plantetalet tilsvarte 8000 per daa. Gjødsla på Særheim (14 kg N, 6 kg P og 11 kg K per daa) vart delvis harva ned i jorda før såing og delvis tilført som start-

gjødsl på same viset som på Kvithamar. Såinga var som på Kvithamar. I juni 2004 vart det på Kvithamar tilført 2 kg N per daa i form av kalksalpeter på overflata for å prøve å få plantane i gang etter ein periode med uvanleg låge temperaturar.

Tabell 1. Sådato og haustedato for utprøvingar av mais på Planteforsk Særheim og Planteforsk Kvithamar i åra 2002-2004

Stad	2002		2003		2004	
	Sådato	Haustedato	Sådato	Haustedato	Sådato	Haustedato
Særheim	10.05	10.10	16.05	13.10	10.05	29.10
Kvithamar	11.05	20.09	30.05	23.09	11.05	04.10

I to av åra vart det lagt ut plast over halvparten av forsøksrutene frå 0 til 3 dagar etter såing. Plasten var stivebasert og nedbrytbar og var i 2003 levert av PolarGruppen AS i Noreg og i 2004 av Den Lokale Andel i Frederica i Danmark. Den siste typen (X-TEND, 6,4 mikron) var irskprodusert og har vorte brukt til fôrmais i Danmark og Irland. Plasten vart spent 1-2 cm over jordoverflata og perforert manuelt for å hjelpe planten fram frå to til fire veker etter dekking. I 2003 vart plasten liggande til han vart broten ned, medan han i 2004 vart fjerna heilt 8. juni og 13. juli på høvesvis Særheim og Kvithamar. Jordtemperaturen ved ca 10 cm djup vart registrert med nedgravne loggarar i ei rute med og i ei rute utan plast på Kvithamar i 2003 og 2004.

Det vart sprøyta med Bladeks mot ugras på Særheim i 2003 og 2004 og med Lentagran WP på Kvithamar i 2002. Ein dreiv også mekanisk ugraskamp med ryddesag, plenklippar og handmakt. Det vart ikkje brukt kjemiske middel mot skadedyr.

Utpøvinga vart lagt ut som eit randomisert blokkforsøk med tre gjentak (blokker) i 2002 og i åra det vart brukt plast, som eit split-plot med sortane randomiserte på småruter (3,0 m x 9,0 m) innan storruter (med/utan plast). Statistiske analysar på avlingar og tørrstoffinnhald i avling vart gjort for kvar stad og kvart år for seg. På tala frå første året vart det gjort einvegs-variensanalyse med sort som faktor. På registreringane frå dei to siste åra vart det gjort tovegs-variensanalyse med plastdekke (med/utan) og sort som faktorar.

Grøda vart hausta umiddelbart etter at temperaturen hadde vore låg nok til å gi

tydelege bladskader. Slike skader kunne oppstå sjølv om temperaturen ikkje hadde vore under 0 °C. Plantane vart hausta manuelt og kutta 10-15 cm over bakken. Råvekt av ein samlefraksjon av alle plantane på ei hauste-rute på 1,5 m x 7,0 m vart registrert. Ti plantar per rute vart fraksjonerte i kolbar (inklusive slirer) og blad/stilkar og tørka ved 60 °C.

Prøvar av heile, tørka plantar frå ei blokk med Avenir kvart år vart analysert for stiveinnhald etter metode AOAC 996.11 på AnalyCen i Moss. Prøvane vart av laboratoriet etanolvaska på førehand for å fjerne lettlyselege karbohydrat. Innhald av vassløselege karbohydrat (WSC), celleveggstoff/fiber (NDF), totalnitrogen (Kjeldahl-N) og oske vart analysert etter dei interne, våtkjemiske metodane på Holtlab, Nordnorsk Kompetansesenter, i Tromsø.

Døgnmiddel for lufttemperaturen (2 m over bakken), minimumstemperaturar kvart døgn, og døgnmiddeltemperaturar for jord (10 cm) frå vørstasjonane Særheim, Kvithamar, Tjølling og Ås i åra 1995-2004 vart brukte til å bestemme lengda på vekstsesongen for fôrmais desse plassane og rekne ut totalt tal akkumulerte døgngrader i heile vekstsesongen (basetemperatur 0 °C) og i juli + august (basetemperatur 15 °C). Starten på vekstsesongen (sådato) vart sett til det første døgnet om våren når jordtemperaturen var lik eller høgare enn 8 °C på denne datoen og i minst fem påfølgjande døgn. Slutten på vekstsesongen (haustedato) vart sett til den første dato om hausten da minimumstemperaturen var under 0 °C. Dersom det ikkje hadde vore så låg temperatur før 31.

oktober, vart denne datoen sett som haustedato.

Resultat og diskusjon

Sidan det var få og små skilnader i avlingar og tørrstoffinnhald ved hausting mellom dei utprøvde sortane, presenterer ein her resultat berre for sorten sorten Avenir som det også vart gjort kvalitetsanalysar på.

På Kvithamar fekk ein i alle tre åra tørrstoffavlingar på over 1000 kg per daa, men i 2003 og 2004 berre der det låg plast frå våren av (Tabell 2). Det siste året var det ein lang periode med låge lufttemperaturar etter såing og spiring, og plantar utan dekke var prega av dette resten av sesongen. På Særheim var det berre i 2003 på ruter med plastdekke at avlingane vart over 1000 kg per daa.

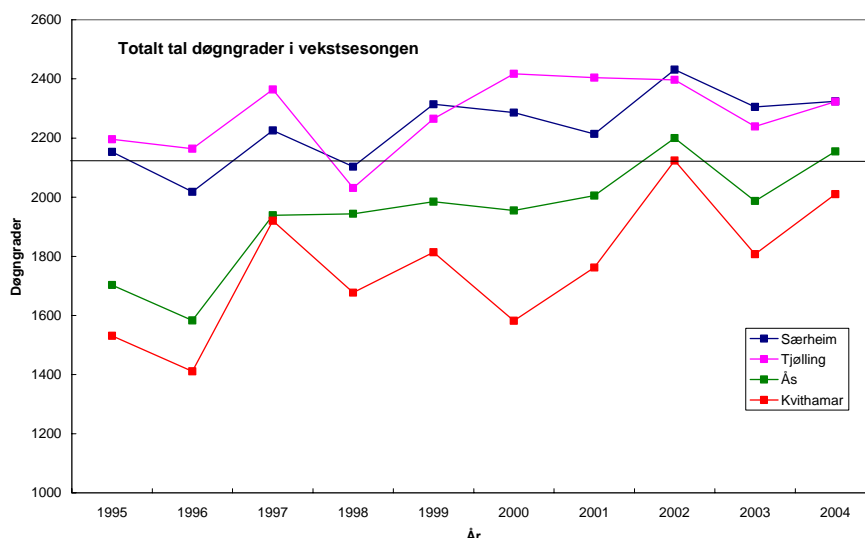
Tabell 2. Totale tørrstoffavlingar og innhald av tørrstoff i rå avling av förmaissorten Avenir dyrka med og utan plastdekke frå våren på Særheim og Kvithamar i tre år. Andel kolbar (%) av totalavlinga på tørrvektbasis er oppgitt i parentes

Stad og plastdekke	2002		2003		2004	
	Avling (kg daa ⁻¹)	Tørrstoff-innhald (%)	Avling (kg daa ⁻¹)	Tørrstoff-innhald (%)	Avling (kg daa ⁻¹)	Tørrstoff-innhald (%)
Særheim						
Utan plast	660 (68)	31	892 (41)	20	559 (-)	21
Med plast	-	-	1519 (39)	28	716 (-)	40
Kvithamar						
Utan plast	1470 (61)	25	840 (29)	18	349 (27)	19
Med plast	-	-	1150 (39)	19	1163 (52)	22

- : ikkje målt/analysert

I høve til kva som skal til for å få god surförkvalitet (Schieldrop 2002, Kjærsgård 2003), er det oppnådde tørrstoffinnhaldet ved hausting for lågt på Kvithamar alle åra, også der det er brukt plast. På Særheim, med

lengre vekstsesong i dagar og totalt tal døgngader (Tabell 1 og Figur 1), var tørrstoffinnhaldet ein del høgare, spesielt når det vart brukt plast frå våren av (Tabell 2).



Figur 1. Akkumulerte døgngader (basetemperatur 0 °C) i utrekna vekstsesong på fire lokalitetar i 10 år. Det er trekt ei line gjennom verdien for Kvithamar i 2002.

I 2002 var det så mykje stive og så lågt fiberinnhald i det hausta materialet at det ville ha vore eit godt utgangspunkt for produksjon av eit høgkvalitetssurfør sjølv om tørrstoffinnhaldet var noko lågt på Kvithamar (Tabell 2 og 3). Først når kolbeandelen av totalavlinga kom over 60 %, vart stiveinnhaldet over 20 % og NDF-innhaldet under 50 % (Tabell 2 og 3). Innhaldet av vass-

løyselege karbohydrat var høgare dess lågare kolbeandelen og stiveinnhaldet var (Tabell 2 og 3), men desse karbohydrata kan på ingen måte kompensere for den dårlege kvaliteten det såg ut til å vere på maisblad og – stenglar. Den sistnemnde fraksjonen hadde truleg eit NDF-innhald langt over 60 %.

Tabell 3. Innhald (vekt/vekt, %) av stive, vassløselege karbohydrat (WSC) og fiber (NDF) i tørrstoffet av heile plantar av førmaissorten Avenir ved haustetidspunktet på Særheim og Kvithamar i tre år

Stad og plastdekke	2002			2003			2004		
	Stive	WSC	NDF	Stive	WSC	NDF	Stive	WSC	NDF
Særheim									
Utan plast	33	7	42	3	12	61	<1	20	57
Med plast	-	-	-	19	4	53	17	9	59
Kvithamar									
Utan plast	24	8	48	<1	19	59	1	23	56
Med plast	-	-	-	2	18	58	16	12	56

- : ikkje målt/analysert

Innhaldet av total-nitrogen var mellom 1,2 % og 1,9 % og var jamnt over lågare dess høgare kolbeandelen var. Oskeinnhaldet (3,0 – 4,8 %) var også lågast der kolbane utgjorde størst del av avlinga.

I ein analyse av data for alle sortane i lag, gav dekking med plast eit statistisk sikkert ($p < 0,05$) høgare tørrstoffinnhald og ei høgare avling alle åra begge plassar. På Kvithamar var middeltemperaturen i jorda 4 °C høgare under platen enn utanfor i juni 2003. Året etter var differansen omtrent like stor frå legging av platen til han vart perforert 8. juni. Døgnmiddel for lufttemperaturen var 20. mai dette året på 4,7 °C, og utanfor platen gjekk jordtemperaturen dette kalde døgnet under 8 °C, medan han under platen ikkje var under 11 °C. Det er tydeleg at eit vern mot episodar med låge lufttemperaturar og den generelle temperaturhevinga om våren som platen gir, kan vere heilt avgjerande for verdien på avlinga. Utan plast vart kvaliteten i 2003 og 2004 for dårleg både på Særheim og Kvithamar (Tabell 2 og 3).



Figur 2. Forsøksfelt med førmais i Stjørdal 8. august 2003. Foto: A.K. Bakken

Plastlegging er imidlertid ein meirkostnad både i arbeid og utstyr som ein ikkje kan tilrå utan meir erfaring med teknikken og kva for vinstar ein kan oppnå. I Danmark reknar ein utgiftene for plast og utstyr til legging for å vere omtrent 260 kr per daa. At ugraskampen blir vanskelegare med bruk av plast, er også eit moment som ein må ta med i totalvurderinga.

I kalenderdagar var vekstsesongen lengst på Særheim dei fleste av dei 10 åra ein har sett på data for (Tabell 4). Det er tidleg vår og sjeldan frost før 31. oktober på denne lokaliteten. Både på Ås og Kvithamar kom episodar med frost før 1. oktober dei fleste

åra, og sådato var noko seinare enn både på Særheim og i Tjølling (Tabell 4). Dermed vart det alle år akkumulert færre døgngrader i den utrekna vekstsesong på dei førstnemnde lokalitetane (Figur 1).

Tabell 4. Estimert lengde av vekstsesongen (sådato- haustedato) på fire lokalitetar i 10 år

År	Særheim	Kvithamar	Tjølling	Ås
1995	03.05 – 31.10	24.05 – 18.09	03.05 – 21.10	22.05 – 20.09
1996	10.05 – 31.10	29.05 – 13.09	12.05 – 31.10	21.05 – 15.09
1997	09.05 – 25.10	24.05 – 06.10	12.05 – 15.10	13.05 – 15.09
1998	24.04 – 31.10	12.05 – 25.09	29.04 – 13.10	27.04 – 01.10
1999	24.04 – 31.10	25.05 – 16.10	26.04 – 17.10	16.05 – 07.10
2000	21.04 – 31.10	30.04 – 13.09	26.04 – 31.10	24.04 – 25.09
2001	06.05 – 31.10	28.05 – 18.10	07.05 – 31.10	01.05 – 25.09
2002	21.04 – 17.10	08.05 – 23.09	02.05 – 07.10	02.05 – 23.09
2003	21.04 – 23.10	18.05 – 20.09	09.05 – 06.10	15.05 – 24.09
2004	22.04 – 31.10	30.04 – 11.10	23.04 – 10.10	23.04 – 01.10

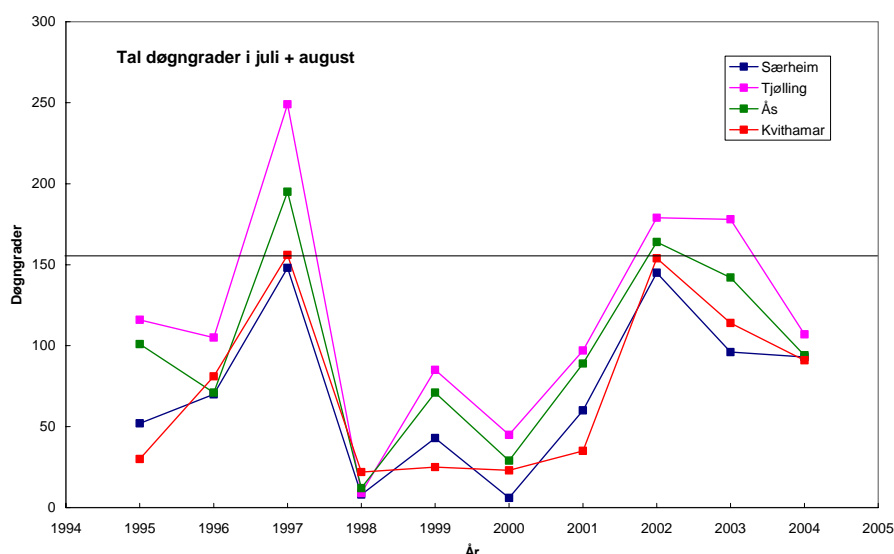
Dersom ein legg avling og kvalitet oppnådd på Kvithamar i 2002 som ei minimumsgrense for kva som er rekningsssvarande (Tabell 2 og 3), og held dette opp mot totalt tal døgngrader akkumulert dette året og i andre år, finn ein at det i to av ti år på Ås, i ni av ti år på Særheim og i Tjølling og i eitt av ti år på Kvithamar, var godt nok vær for førmaisproduksjon (Figur 1).

No veit ein imidlertid at det i tre av dei beste åra på Særheim (2002, 2003 og 2004) (Tabell 2, Figur 1) verken vart spesielt store eller gode avlingar. Sjølv om plastlegging delvis betra resultatet, kan ein såleis ikkje konkludere at vekstsesongen på Jæren legg til rette for tilfredsstillande resultat i ni av ti år.

Vurderer ein oppnådde avlingar opp mot utrekna sommarvarme i staden (Tabell 2 og 3, Figur 2), og framleis brukar resultatet i 2002 på Kvithamar som ei minimumsgrense, er det knapt nok i to av ti år at veksevilkåra har vore gode nok på Særheim og Kvithamar. På Ås kan ein kanskje inkludere tre av ti somrar som gode nok for førmaisen, og i Tjølling var tre av ti sesongar sikre. Dette vurderingskriteriet er sikkert noko strengt, iallfall dersom ein opnar for bruk av plast.



Figur 3. Forsøksfelt med førmais i Stjørdal 8. august 2004. Forsøksrute utan plastdekke frå våren av i framkant av bildet. Foto: A.K. Bakken



Figur 4. Akkumulerte døgngader (basetemperatur 15 °C) i juli og august på fire lokaliteter i 10 år. Det er trekt ei line gjennom verdien for Kvithamar i 2002.

Men ser ein på Figur 1 og 2 i lag, og registrerer at åra 2002-2004 med begge tilnæringsmåtar var av dei fire-fem beste i tiårsperioden for både Særheim og Kvithamar utan å gi gode resultat i praksis alle tre åra, kan ein ikkje tilrå ei satsing på maisproduksjon desse to stadene. Tjølling i Vestfold er kanskje den einaste av dei undersøkte lokalitetane kor maisdyrking vil vere meir enn eit sjansespel og vil kunne forsvare ei investering i det spesialutstyret som trengst til såing, plastlegging, finsnitting og knusing/krakking før konservering.

Konklusjon

I Trøndelag og på Jæren er fôrmaisproduksjon eit risikoforetak, også dersom ein legg inn bruk av plastdekke frå våren av. Truleg var åra 1997 og 2002 dei to einaste i tiårsperioden 1995-2004 ein kunne ha oppnådd store avlingar med god nok kvalitet. På Særheim er vekstsesongen lang i tal dagar og totalt akkumulerte døgngader, men sommar-temperaturane blir oftast for låge til at kolbane blir mata fulle og utgjør ein stor nok del av avlinga. I Trøndelag er vekstsesongen for kort, og det er sjeldan at ein får lange periodar med varme høgsommar dagar. Tjølling i Vestfold er den sikraste lokaliteten av dei fire ein har sett på, men også her har mange av somrane i tiårsperioden truleg vore for dårlege for det sortsmaterialet ein har prøvd i denne undersøkinga, også med bruk av plast.

Etterord

Arbeidet er finansiert av Innsatsområdet grovfôr i Planteforsk.

Referansar

Brenne, T. 2004. Maissurfôr kan være både utmerket og dårlig. Buskap 6/2004: 16-18.

Hals, H. A. 2002. 1000 FEm på en høsting. Buskap 7/2002: 24-26.

Kjærsgaard, O. 2003. Mais- og ertesurfôr til mjølkekyr – danske erfaringer og overføringer til norske tilhøve. Grønn kunnskap 7(4): 64-72.

Mellemstrand, C. 2004. Mais under plast: En kamp mot ugraset. Norsk Landbruk 15/2004: 10-11.

Schildrop, B. 2002. Ikke mer by-pass-stivelse i maisensilasje. Norsk Landbruk 17/2002: 22-23.

Ansvarlig redaktør:
Ass. forskningsdirektør Nina Heiberg

Fagredaktør denne utgaven:
Direktør Erik Revdal,